

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 27 mars 2001 (27.03.01)	
Demande internationale no PCT/FR00/02041	Référence du dossier du déposant ou du mandataire B4405 PCT
Date du dépôt international (jour/mois/année) 13 juillet 2000 (13.07.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 15 juillet 1999 (15.07.99)
Déposant CINQUIN, Philippe etc	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:



dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

02 février 2001 (02.02.01)



dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection



a été faite



n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur: (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé



Henrik Nyberg

no de téléphone: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire B4405 PCT	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR00/02041	Date du dépôt international (jour/mois/année) 13/07/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 15/07/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB F15B15/10		
Déposant UNIVERSITE JOSEPH FOURIER et al		
<p>1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p><input type="checkbox"/> Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).</p> <p>Ces annexes comprennent feuilles.</p>		
<p>3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Base du rapport II <input type="checkbox"/> Priorité III <input type="checkbox"/> Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle IV <input type="checkbox"/> Absence d'unité de l'invention V <input checked="" type="checkbox"/> Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration VI <input type="checkbox"/> Certains documents cités VII <input type="checkbox"/> Irrégularités dans la demande internationale VIII <input checked="" type="checkbox"/> Observations relatives à la demande internationale 		
Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 02/02/2001	Date d'achèvement du présent rapport 25.07.2001	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Toffolo, O N° de téléphone +49 89 2399 8121 	

I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les **éléments** de la demande internationale (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)*):

Description, pages:

1-7 version initiale

Revendications, N°:

1-8 version initiale

Dessins, feuilles:

1/1 version initiale

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description, pages :
☐ des revendications, n°s :
☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 1-8 Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 1-8 Non : Revendications
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-8 Non : Revendications

2. Citations et explications
voir feuille séparée

VIII. Observations relatives à la demande internationale

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :
voir feuille séparée

Concernant le point V

Le document EP 647 786 (D5) représente l'art antérieur le plus proche et comporte l'ensemble des caractéristiques du préambule de la revendication 1.

Le système de déplacement pneumatique revendiqué est **nouveau** et se caractérise par le fait qu'il comporte :

- au moins un "muscle artificiel",
- des moyens pour bloquer alternativement les deux poulies.

Cette construction permet d'augmenter le débattement habituellement réduit des systèmes employant un "muscle artificiel".

Le système revendiqué est **inventif** dans la mesure où aucun document de l'art antérieur disponible ne suggère une telle solution.

Les documents US 4 664 232 (D1), JP2125102 (D2) et FR 2 560 102 (D4) décrivent tous des systèmes avec "muscle artificiel" montés entre une poulie et un point fixe pour lesquels le débattement est faible.

L'**applicabilité industrielle** de l'invention est évidente.

Les revendications 2 à 8 dépendent de la revendication 1 et remplissent de ce fait les critères de nouveauté, d'activité inventive et d'applicabilité industrielle.

Concernant le point VIII

8.1 La revendication 2 n'est pas claire (Art. 6 PCT). Le libellé "un seul muscle artificiel disposé sur une branche de la boucle et un câble élastique" fait croire que le système comporte un câble élastique **en plus** du câble défini dans la revendication 1.

Or il s'agit bien du **même** câble.

Ce défaut de clarté est d'autant plus préjudiciable qu'il s'agit là d'une caractéristique essentielle du premier mode de réalisation de l'invention (figs. 1a-1h).

Dans ce premier mode de réalisation comportant au moins un muscle artificiel sur une seule branche de la boucle il est essentiel que le câble soit élastique pour que le système puisse fonctionner.

8.2 La revendication 3 est improprement rattachée à la revendication 2, car le système ne peut à la fois comporter **un seul** "muscle artificiel" et **plusieurs** "muscle artificiels".

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

31

Applicant's or agent's file reference B4405 PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR00/02041	International filing date (day-month-year) 13 July 2000 (13.07.00)	Priority date (day-month-year) 15 July 1999 (15.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F15B 15/10		
Applicant UNIVERSITE JOSEPH FOURIER		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>

Date of submission of the demand 02 February 2001 (02.02.01)	Date of completion of this report 25 July 2001 (25.07.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 1-7 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____ 1-8 _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the drawings:
pages _____ 1/1 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Document EP 647 786 (D5) is the closest prior art and comprises all of the features in the preamble of claim 1.

The pneumatic actuator system claimed is **novel** and characterised in that it comprises:

- at least one "artificial muscle", and
- means for alternately locking the two pulleys.

This construction enables the usually limited range of movement of "artificial muscle" systems to be increased.

The system claimed is **inventive** in so far as no available prior art document suggests such a solution.

Documents US 4 664 232 (D1), JP 2125102 (D2) and FR 2 560 102 (D4) all describe "artificial muscle" systems mounted between a pulley and a fixed point for which the range of movement is limited.

The **industrial applicability** of the invention is obvious. Claims 2 to 8 are dependent on claim 1 and thus also comply with the requirements of novelty, inventive step and industrial applicability.

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. Claim 2 is unclear (PCT Article 6). The phrase "a single artificial muscle on one branch of the loop and a resilient cable" gives the impression that the system comprises a resilient cable **in addition to** the cable defined in claim 1. However, said cables are clearly **one and the same**.

This lack of clarity is all the more prejudicial since it affects an essential feature of the first embodiment of the invention (figures 1a to 1h). In said first embodiment comprising at least one artificial muscle on a single branch of the loop, it is essential for the cable to be resilient otherwise the system cannot operate.

2. Claim 3 has wrongly been made dependent on claim 2 because the system cannot comprise both **a single** "artificial muscle" and **a plurality of** "artificial muscles".

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 F15B15/10 F15B15/08 F16H19/00 F15B15/02		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 F15B F16H B23Q B25J		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 664 232 A (IMAMURA) 12 mai 1987 (1987-05-12) abrégé; figures 9A,9B ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 355 (M-1004), 31 juillet 1990 (1990-07-31) & JP 02 125102 A (OLYMPUS OPTICAL), 14 mai 1990 (1990-05-14) abrégé; figures ---	1
-/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div>		
* Catégories spéciales de documents cités:		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-weight: bold;">17 novembre 2000</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">29/11/2000</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-weight: bold;">SLEIGHTHOLME, G</div>

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>TONDU B ET AL: "THEORIE D'UN MUSCLE ARTIFICIEL PNEUMATIQUE ET APPLICATION A LA MODELISATION DU MUSCLE ARTIFICIEL DE MCKIBBEN THEORY OF AN ARTIFICIAL PNEUMATIC MUSCLE AND APPLICATION TO THE MODELLING OF MCKIBBEN ARTIFICIAL MUSCLE"</p> <p>COMPTES RENDUS DE L ACADEMIE DES SCIENCES: SERIE II: MECANIQUE-PHYSIQUE-CHIMIE-ASTRONOMIE, FR, ED IONS SCIENTIFIQUES & MEDICALES ELSEVIER, vol. 320, no. 3, 2 février 1995 (1995-02-02), pages 105-114, XP000497922 ISSN: 1251-8069 cité dans la demande abrégé</p> <p>---</p>	1
A	<p>FR 2 560 102 A (EXAMECA MONEDI) 30 août 1985 (1985-08-30) page 7, ligne 17 - ligne 37; figures 1,2</p> <p>---</p>	1
A	<p>EP 0 647 786 A (NORGREN MARTONAIR) 12 avril 1995 (1995-04-12) colonne 4, ligne 56 -colonne 5, ligne 11; figures 1-4</p> <p>---</p>	1
A	<p>US 5 860 333 A (FENG) 19 janvier 1999 (1999-01-19) abrégé; figure 1</p> <p>---</p>	1
A	<p>US 5 222 428 A (JANETZKO) 29 juin 1993 (1993-06-29) abrégé; figures 1,2</p> <p>-----</p>	1

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4664232 A	12-05-1987	JP 60227027 A	12-11-1985
		JP 1929297 C	12-05-1995
		JP 6053353 B	20-07-1994
		JP 61014887 A	23-01-1986
		DE 3578691 D	23-08-1990
		EP 0162539 A	27-11-1985
JP 02125102 A	14-05-1990	AUCUN	
FR 2560102 A	30-08-1985	AUCUN	
EP 0647786 A	12-04-1995	DE 4334681 A	13-04-1995
		AT 166140 T	15-05-1998
		DE 69410207 D	18-06-1998
		DE 69410207 T	17-09-1998
		DK 647786 T	01-03-1999
		ES 2117214 T	01-08-1998
		JP 8028509 A	02-02-1996
		US 5467685 A	21-11-1995
US 5860333 A	19-01-1999	AUCUN	
US 5222428 A	29-06-1993	DE 4105124 A	20-08-1992
		FR 2672945 A	21-08-1992
		GB 2253247 A	02-09-1992
		IT 1254788 B	11-10-1995

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire B4405 PCT	POUR SUITE voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après A DONNER	
Demande internationale n° PCT/FR 00/02041	Date du dépôt international (jour/mois/année) 13/07/2000	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 15/07/1999
Déposant UNIVERSITE JOSEPH FOURIER		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.



Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.



la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

b. En ce qui concerne **les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :



contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.



déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.



remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.



remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.



La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.



La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2.



Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3.



Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le **titre**,



le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.



Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'**abrégé**,



le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant



le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure **des dessins** à publier avec l'abrégé est la Figure n°



suggérée par le déposant.



parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.



parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

1a-1h



Aucune des figures n'est à publier.

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 F15B15/10 F15B15/08 F16H19/00 F15B15/02		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 F15B F16H B23Q B25J		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 664 232 A (IMAMURA) 12 mai 1987 (1987-05-12) abrégé; figures 9A,9B ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 355 (M-1004), 31 juillet 1990 (1990-07-31) & JP 02 125102 A (OLYMPUS OPTICAL), 14 mai 1990 (1990-05-14) abrégé; figures --- <div style="text-align: center;">-/-</div>	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*&* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-weight: bold;">17 novembre 2000</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">29/11/2000</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">SLEIGHTHOLME, G</div>

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>TONDU B ET AL: "THEORIE D'UN MUSCLE ARTIFICIEL PNEUMATIQUE ET APPLICATION A LA MODELISATION DU MUSCLE ARTIFICIEL DE MCKIBBEN THEORY OF AN ARTIFICIAL PNEUMATIC MUSCLE AND APPLICATION TO THE MODELLING OF MCKIBBEN ARTIFICIAL MUSCLE"</p> <p>COMPTES RENDUS DE L ACADEMIE DES SCIENCES: SERIE II: MECANIQUE-PHYSIQUE-CHIMIE-ASTRONOMIE, FR, EDITIONS SCIENTIFIQUES & MEDICALES ELSEVIER, vol. 320, no. 3, 2 février 1995 (1995-02-02), pages 105-114, XP000497922</p> <p>ISSN: 1251-8069</p> <p>cité dans la demande abrégé</p> <p>---</p>	1
A	<p>FR 2 560 102 A (EXAMECA MONEDI)</p> <p>30 août 1985 (1985-08-30)</p> <p>page 7, ligne 17 - ligne 37; figures 1,2</p> <p>---</p>	1
A	<p>EP 0 647 786 A (NORGREN MARTONAIR)</p> <p>12 avril 1995 (1995-04-12)</p> <p>colonne 4, ligne 56 - colonne 5, ligne 11; figures 1-4</p> <p>---</p>	1
A	<p>US 5 860 333 A (FENG)</p> <p>19 janvier 1999 (1999-01-19)</p> <p>abrégé; figure 1</p> <p>---</p>	1
A	<p>US 5 222 428 A (JANETZKO)</p> <p>29 juin 1993 (1993-06-29)</p> <p>abrégé; figures 1,2</p> <p>-----</p>	1

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4664232	A	12-05-1987	JP 60227027 A	12-11-1985
			JP 1929297 C	12-05-1995
			JP 6053353 B	20-07-1994
			JP 61014887 A	23-01-1986
			DE 3578691 D	23-08-1990
			EP 0162539 A	27-11-1985
<hr/>				
JP 02125102	A	14-05-1990	NONE	
<hr/>				
FR 2560102	A	30-08-1985	NONE	
<hr/>				
EP 0647786	A	12-04-1995	DE 4334681 A	13-04-1995
			AT 166140 T	15-05-1998
			DE 69410207 D	18-06-1998
			DE 69410207 T	17-09-1998
			DK 647786 T	01-03-1999
			ES 2117214 T	01-08-1998
			JP 8028509 A	02-02-1996
			US 5467685 A	21-11-1995
<hr/>				
US 5860333	A	19-01-1999	NONE	
<hr/>				
US 5222428	A	29-06-1993	DE 4105124 A	20-08-1992
			FR 2672945 A	21-08-1992
			GB 2253247 A	02-09-1992
			IT 1254788 B	11-10-1995
<hr/>				

SYSTÈME DE DÉPLACEMENT PNEUMATIQUE

La présente invention concerne un système de déplacement pneumatique.

On connaît des systèmes pneumatiques d'actionnement, couramment appelés "muscles artificiels" constitués de boudins gonflables insérés dans des tresses de protection, tels que le muscle artificiel se contracte ou se dilate selon que sa pression de fluide interne augmente ou diminue. De tels muscles artificiels sont, par exemple, décrits par B. Tondu et P. Lopez dans "Compte Rendu de l'Académie des Sciences", t. 320, PP 105-114, 1995. Notamment, on a mis au point de tels "muscles" qui peuvent avoir une longueur de l'ordre de la dizaine de centimètres et un diamètre de l'ordre de 1 à 3 cm et qui fournissent une contraction de l'ordre de 10 à 20 % de leur longueur quand leur pression interne varie de la pression atmosphérique à une pression 4 à 5 fois plus grande. Ces systèmes présentent l'avantage d'un excellent rapport puissance/poids. Par exemple un muscle artificiel d'un poids de l'ordre de 50 à 100 grammes peut exercer une force de l'ordre de 1000 newtons, c'est-à-dire, par exemple, soulever une charge de l'ordre de 100 kg. Ces systèmes d'actionnement sont bien adaptés à un fonctionnement en milieu hospitalier car ils sont propres, non polluants et se prêtent à des opérations de désinfection/stérilisation. De plus, ils

utilisent seulement des sources d'électricité basse tension de faible puissance pour commander des électrovannes. En outre, des sources d'air comprimé sont couramment disponibles en milieu hospitalier.

5 Toutefois, ces systèmes présentent un inconvénient lié à leur faible débattement qui, comme on l'a indiqué, est de l'ordre de seulement 10 à 20 % entre leur position de repos et leur position active.

10 La présente invention vise à prévoir un système de déplacement pneumatique présentant les mêmes avantages de légèreté, de fiabilité et de sécurité que les muscles artificiels susmentionnés mais présentant en outre un débattement important.

15 Pour atteindre cet objet, la présente invention prévoit un système de déplacement pneumatique d'un câble tendu en boucle entre au moins deux poulies, comprenant au moins un "muscle artificiel" inséré sur une portion de la boucle, la longueur de ce muscle artificiel variant selon qu'il est ou non sous pression, un moyen pour mettre sous pression ou non le muscle artificiel, et des moyens pour bloquer alternativement deux
20 desdites poulies dans au moins un sens de rotation.

 Selon un mode de réalisation de la présente invention, le système comprend un seul muscle artificiel disposé sur une branche de la boucle et un câble élastique.

25 Selon un mode de réalisation de la présente invention, le système comprend plusieurs muscles artificiels en série disposés sur la même branche de la boucle.

30 Selon un mode de réalisation de la présente invention, le système comprend au moins deux muscles artificiels respectivement situés de part et d'autre d'une poulie, et des moyens pour mettre sous pression de façon complémentaire lesdits muscles artificiels au rythme auquel les poulies sont bloquées et débloquées. Le câble est élastique.

 Selon un mode de réalisation de la présente invention, un dispositif à déplacer est directement lié au câble.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, un dispositif à déplacer est lié au câble par l'intermédiaire d'un système de renvoi à poulie.

5 Selon un mode de réalisation de la présente invention, au moins l'une des poulies est liée à un point fixe par l'intermédiaire d'un moyen élastique.

Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers
10 faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

les figures 1A à 1H représentent des phases successives de fonctionnement d'un dispositif selon un premier mode de réalisation de la présente invention ; et

15 les figures 2A à 2H représentent des phases successives de fonctionnement d'un dispositif selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention.

La figure 1A représente très schématiquement un premier mode de réalisation d'un système de déplacement pneumatique selon
20 la présente invention. Ce système comporte un câble, fil, bande ou sangle tendu en boucle fermée entre deux poulies 2 et 3. Chacune des poulies est associée à un système de blocage commandable à distance, par exemple un frein pneumatique ou une roue à rochet à cliquet de blocage amovible, le cliquet étant
25 commandable de façon pneumatique ou par un électroaimant. Dans la boucle constituée par le câble 1 est inséré un muscle artificiel 5 tel que défini précédemment. On notera qu'il peut s'agir d'un système de blocage uni ou bidirectionnel. En figure 1A, ce muscle est représenté en position dilatée, ce qui correspond par exemple
30 à son état sous faible pression. On a indiqué par la référence A un point voisin d'une extrémité du muscle artificiel 5 et par la référence B un point situé sur l'autre branche de la boucle. On a représenté par une flèche le fait que la poulie 2 est bloquée (ou n'autorise les rotations que dans le sens inverse des aiguilles
35 d'une montre). On suppose également que le câble 1 présente une

certaine élasticité. Ainsi, dans l'état représenté en figure 1, ce câble présente une première tension.

5 A la figure 1B, on a représenté la même structure, la poulie 2 étant toujours bloquée et la poulie 3 toujours libre mais le muscle artificiel 5 étant à l'état contracté. La tension du câble augmente vers une deuxième valeur de tension. Le point A se déplace vers la droite et le point B se déplace également vers la droite.

10 A l'étape de la figure 1C, le muscle est maintenu à l'état contracté mais cette fois-ci, c'est la poulie 3 qui est bloquée et la poulie 2 qui est libre. Rien ne change dans le déplacement des divers points du câble qui reste dans le deuxième état de tension.

15 A l'étape de la figure 1D, la poulie 3 étant toujours bloquée, le muscle artificiel est dilaté : le point A se déplace vers la gauche et le point B se déplace vers la droite.

20 Aux étapes des figures 1E et 1F, c'est la poulie 2 qui est bloquée et la poulie 3 qui est libre. A l'étape de la figure 1E, rien n'a été modifié. A l'étape de la figure 1F, le muscle artificiel a été contracté. Le point A s'est déplacé vers la droite et le point B aussi.

25 Aux étapes des figures 1G et 1H, c'est la poulie 3 qui est bloquée et la poulie 2 qui est libérée. A la figure 1G, rien n'a été modifié. A la figure 1H, le muscle artificiel a été dilaté, le point A s'est déplacé vers la gauche et le point B s'est déplacé vers la droite.

30 On voit donc qu'en alternant les blocages des poulies 2 et 3 et en provoquant au même rythme des contractions et des dilatations du muscle artificiel, les points de la boucle tournent dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Le point B tourne régulièrement tandis que le point A avance et recule, les avancées étant plus importantes que les reculs. Bien entendu, le sens de rotation pourrait être inversé si l'on procédait au passage d'un état dilaté à un état contracté tandis que
35 la poulie 3 et non pas la poulie 2 est bloquée.

En considérant qu'on veut déplacer un élément lié au point B, on pourra modifier la vitesse de déplacement de cet élément en modifiant la fréquence des commutations entre les états bloqués et libres des deux poulies, et corrélativement la fréquence des commutations dilaté/contracté du muscle 5. Pour un muscle artificiel donné, on pourra modifier l'amplitude des déplacements incrémentiels en modifiant la différence entre les pressions maximum et minimum fournies pour obtenir les états contracté et dilaté. On pourra aussi disposer en série plusieurs muscles artificiels sur une même bande.

Le système peut être à fonctionnement continu en prévoyant que le muscle artificiel 5 peut, comme le câble 1, tourner autour de chacune des poulies. Dans ce dernier cas, on préférera utiliser des systèmes à au moins deux muscles artificiels en série, un seul muscle étant commuté à un instant donné, et le muscle tournant autour d'une poulie étant inhibé tandis qu'il se trouve autour de celle-ci.

Un système selon l'invention se prête facilement à une commande à une fréquence de l'ordre de 10 coups par seconde, ce qui correspond, si le débattement de chaque muscle est de l'ordre de 2 cm, à une vitesse de 20 cm/s. Cette vitesse est tout à fait compatible avec de très nombreuses applications, notamment avec des applications de type télémanipulation. On pourra également prévoir qu'une alimentation pneumatique commune est utilisée pour le gonflage/dégonflage des muscles artificiels et pour la commande d'arrêt/blocage des poulies. Des électrovannes pourront être prévues pour être reliées à ces divers éléments, ces électrovannes étant éventuellement pilotées par un ordinateur.

La figure 2A représente un deuxième mode de réalisation de la présente invention dans un premier état. On retrouve un câble 1 entre des poulies 2 et 3 qui peuvent être alternativement bloquées (blocage bidirectionnel). Deux muscles artificiels 11 et 12 sont disposés sur les branches opposées de la boucle. Ces deux muscles sont dilatés et contractés en opposition. Par exemple, le muscle 11 est dilaté quand la poulie 2 est bloquée et le muscle

12 est dilaté quand la poulie 3 est bloquée. Dans la phase comprise entre les figures 2A et 2B, la poulie 2 est bloquée, le muscle 11 est contracté et le muscle 12 est dilaté. Dans cette phase, la partie du câble comprise entre la poulie bloquée et
5 chacun des muscles artificiels reste immobile (point A), et la partie du câble comprise entre la poulie libre et chacun des muscles artificiels (point B) se déplace dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Dans ce mode de réalisation, le fonctionnement du système ne nécessite pas que le câble soit
10 élastique bien que l'on puisse choisir un câble légèrement élastique pour d'autres raisons.

Dans la phase comprise entre les états représentés aux figures 2C et 2D, le point A se déplace dans le sens inverse des aiguilles d'une montre tandis que le point B reste fixe. Des
15 phases successives de déplacement sont illustrées en figures 2E à 2H. On voit que, contrairement au cas du premier mode de réalisation, il n'existe pas de phases dans lesquelles un point donné du câble recule. Chacun des points ou bien avance ou bien reste fixe à chaque étape. Ceci peut constituer un avantage dans de
20 nombreuses applications.

Les diverses variantes décrites en relation avec la figure 1 s'appliqueront également au mode de réalisation de la figure 2 quant aux façons de modifier la vitesse de rotation du câble, de modifier l'amplitude des incréments élémentaires, et de
25 multiplier ou non le nombre d'éléments. En outre, dans le système de la figure 2, dans lequel des muscles artificiels fonctionnent en opposition, on pourra prévoir des moyens de conservation d'énergie utilisant partiellement l'énergie stockée dans un muscle gonflé pour participer au gonflage d'un muscle dégonflé
30 tandis que le premier muscle doit passer l'état dégonflé. On pourra également prévoir que l'un des muscles varie entre deux pressions hautes, par exemple cinq fois et quatre fois la pression atmosphérique tandis qu'un autre varie entre deux pressions intermédiaires, par exemple deux fois et une fois la pression

atmosphérique. Ceci peut faciliter les transferts d'énergie d'un muscle à l'autre.

La présente invention pourra être appliquée à de nombreux systèmes dans lequel on veut réaliser un déplacement
5 mécanique. L'élément à déplacer peut être lié directement ou indirectement au câble 1 du premier ou deuxième mode de réalisation de l'invention.

Selon une variante de l'invention, des poulies supplémentaires pourront être ajoutés pour modifier le parcours du
10 câble et le trajet de l'élément à déplacer ou pour faciliter ce trajet.

Selon un avantage de la présente invention, dans le cas où le câble 1 est élastique, le système permet de limiter la contrainte maximale qui peut être appliquée à l'élément entraîné,
15 ce qui assure une fonction de sécurité souvent souhaitable dans des applications médicales.

On pourra également prévoir que les poulies extrêmes, au lieu d'être montées sur des points fixes, sont montées sur ces points par l'intermédiaire d'éléments élastiques tels que des
20 ressorts. Sinon, on pourra prévoir que l'élément lié au câble en rotation est associé à ce câble par l'intermédiaire d'un système à poulie de renvoi qui assure l'élasticité souhaitée.

A titre d'exemple d'application dans le domaine médical, un ou plusieurs systèmes selon la présente invention
25 pourront être utilisés pour déplacer et positionner un dispositif de diagnostic ou un dispositif thérapeutique sur le corps humain, la liaison par câble procurant pour ce type d'application l'avantage d'une grande souplesse de mise en oeuvre.

REVENDICATIONS

1. Système de déplacement pneumatique d'un câble (1) tendu en boucle entre au moins deux poulies (2, 3), caractérisé en ce qu'il comprend :

au moins un "muscle artificiel" (5 ; 11, 12) inséré sur une portion de la boucle, la longueur de ce muscle artificiel variant selon qu'il est ou non sous pression,

un moyen pour mettre sous pression ou non le muscle artificiel, et

des moyens pour bloquer alternativement deux desdites poulies dans au moins un sens de rotation.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un seul muscle artificiel (5) disposé sur une branche de la boucle et un câble élastique.

3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs muscles artificiels en série disposés sur la même branche de la boucle.

4. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux muscles artificiels (11, 12) respectivement situés de part et d'autre d'une poulie, et des moyens pour mettre sous pression de façon complémentaire lesdits muscles artificiels au rythme auquel les poulies sont bloquées et débloquées.

5. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que le câble est élastique.

6. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un dispositif à déplacer est directement lié au câble.

7. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un dispositif à déplacer est lié au câble par l'intermédiaire d'un système de renvoi à poulie.

8. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'au moins l'une des poulies est liée à un point fixe par l'intermédiaire d'un moyen élastique.

1/1

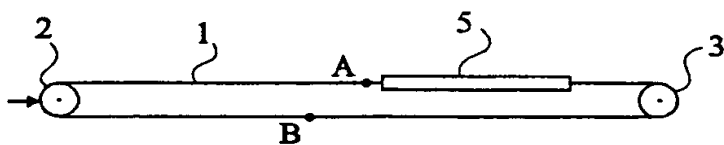


Fig 1A

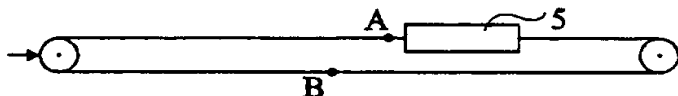


Fig 1B

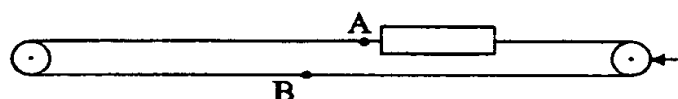


Fig 1C

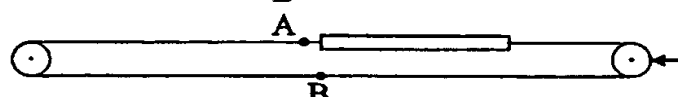


Fig 1D

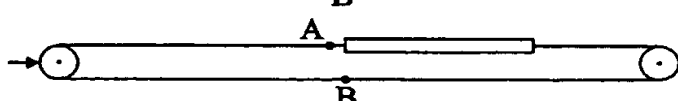


Fig 1E

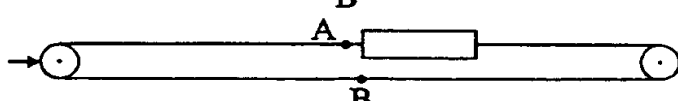


Fig 1F

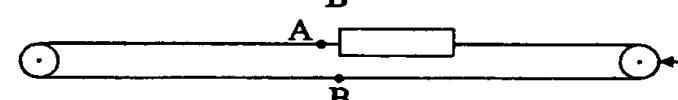


Fig 1G

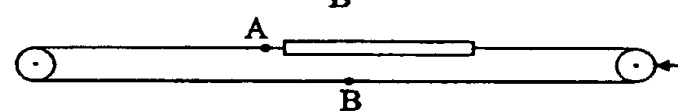


Fig 1H

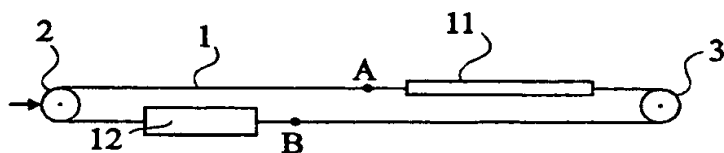


Fig 2A

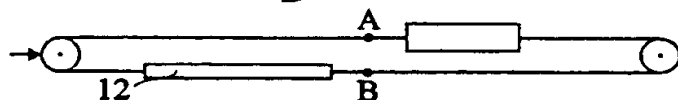


Fig 2B

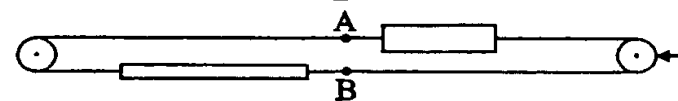


Fig 2C

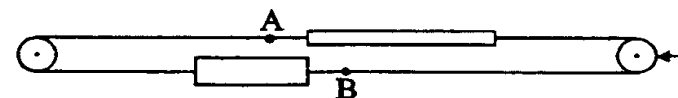


Fig 2D

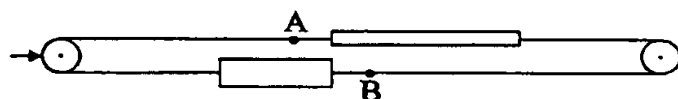


Fig 2E

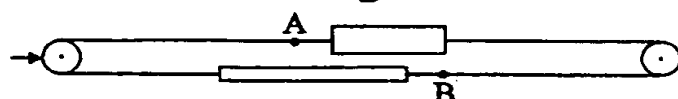


Fig 2F

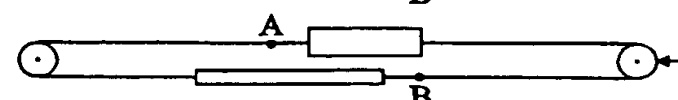


Fig 2G

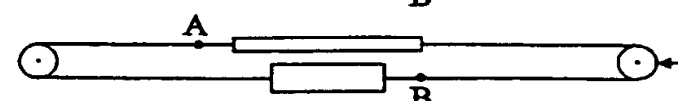


Fig 2H

THIS PAGE BLANK (USPTU)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/02041

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F15B15/10 F15B15/08 F16H19/00 F15B15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F15B F16H B23Q B25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 664 232 A (IMAMURA) 12 May 1987 (1987-05-12) abstract; figures 9A,9B	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 355 (M-1004), 31 July 1990 (1990-07-31) & JP 02 125102 A (OLYMPUS OPTICAL), 14 May 1990 (1990-05-14) abstract; figures --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 November 2000

Date of mailing of the international search report

29/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

SLEIGHTHOLME, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/02041

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	TONDU B ET AL: "THEORIE D'UN MUSCLE ARTIFICIEL PNEUMATIQUE ET APPLICATION A LA MODELISATION DU MUSCLE ARTIFICIEL DE MCKIBBEN THEORY OF AN ARTIFICIAL PNEUMATIC MUSCLE AND APPLICATION TO THE MODELLING OF MCKIBBEN ARTIFICIAL MUSCLE" COMPTES RENDUS DE L ACADEMIE DES SCIENCES: SERIE II: MECANIQUE-PHYSIQUE-CHIMIE-ASTRONOMIE,FR,EDITIONS SCIENTIFIQUES & MEDICALES ELSEVIER, vol. 320, no. 3, 2 February 1995 (1995-02-02), pages 105-114, XP000497922 ISSN: 1251-8069 cited in the application abstract	1
A	FR 2 560 102 A (EXAMECA MONEDI) 30 August 1985 (1985-08-30) page 7, line 17 - line 37; figures 1,2	1
A	EP 0 647 786 A (NORGREN MARTONAIR) 12 April 1995 (1995-04-12) column 4, line 56 -column 5, line 11; figures 1-4	1
A	US 5 860 333 A (FENG) 19 January 1999 (1999-01-19) abstract; figure 1	1
A	US 5 222 428 A (JANETZKO) 29 June 1993 (1993-06-29) abstract; figures 1,2	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/02041

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4664232 A	12-05-1987	JP 60227027 A	12-11-1985
		JP 1929297 C	12-05-1995
		JP 6053353 B	20-07-1994
		JP 61014887 A	23-01-1986
		DE 3578691 D	23-08-1990
		EP 0162539 A	27-11-1985
JP 02125102 A	14-05-1990	NONE	
FR 2560102 A	30-08-1985	NONE	
EP 0647786 A	12-04-1995	DE 4334681 A	13-04-1995
		AT 166140 T	15-05-1998
		DE 69410207 D	18-06-1998
		DE 69410207 T	17-09-1998
		DK 647786 T	01-03-1999
		ES 2117214 T	01-08-1998
		JP 8028509 A	02-02-1996
		US 5467685 A	21-11-1995
US 5860333 A	19-01-1999	NONE	
US 5222428 A	29-06-1993	DE 4105124 A	20-08-1992
		FR 2672945 A	21-08-1992
		GB 2253247 A	02-09-1992
		IT 1254788 B	11-10-1995

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Internationale No
PCT/FR 00/02041

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 F15B15/10 F15B15/08 F16H19/00 F15B15/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F15B F16H B23Q B25J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 664 232 A (IMAMURA) 12 mai 1987 (1987-05-12) abrégé; figures 9A,9B	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 355 (M-1004), 31 juillet 1990 (1990-07-31) & JP 02 125102 A (OLYMPUS OPTICAL), 14 mai 1990 (1990-05-14) abrégé; figures	1

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

17 novembre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/11/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

SLEIGHTHOLME, G

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Internationale No

FR 00/02041

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>TONDU B ET AL: "THEORIE D'UN MUSCLE ARTIFICIEL PNEUMATIQUE ET APPLICATION A LA MODELISATION DU MUSCLE ARTIFICIEL DE MCKIBBEN THEORY OF AN ARTIFICIAL PNEUMATIC MUSCLE AND APPLICATION TO THE MODELLING OF MCKIBBEN ARTIFICIAL MUSCLE"</p> <p>COMPTES RENDUS DE L ACADEMIE DES SCIENCES: SERIE II: MECANIQUE-PHYSIQUE-CHIMIE-ASTRONOMIE, FR, EDITIONS SCIENTIFIQUES & MEDICALES ELSEVIER, vol. 320, no. 3, 2 février 1995 (1995-02-02), pages 105-114, XP000497922 ISSN: 1251-8069 cité dans la demande abrégé</p>	1
A	<p>FR 2 560 102 A (EXAMECA MONEDI) 30 août 1985 (1985-08-30) page 7, ligne 17 - ligne 37; figures 1,2</p>	1
A	<p>EP 0 647 786 A (NORGREN MARTONAIR) 12 avril 1995 (1995-04-12) colonne 4, ligne 56 - colonne 5, ligne 11; figures 1-4</p>	1
A	<p>US 5 860 333 A (FENG) 19 janvier 1999 (1999-01-19) abrégé; figure 1</p>	1
A	<p>US 5 222 428 A (JANETZKO) 29 juin 1993 (1993-06-29) abrégé; figures 1,2</p>	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres des familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 00/02041

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4664232 A	12-05-1987	JP 60227027 A JP 1929297 C JP 6053353 B JP 61014887 A DE 3578691 D EP 0162539 A	12-11-1985 12-05-1995 20-07-1994 23-01-1986 23-08-1990 27-11-1985
JP 02125102 A	14-05-1990	AUCUN	
FR 2560102 A	30-08-1985	AUCUN	
EP 0647786 A	12-04-1995	DE 4334681 A AT 166140 T DE 69410207 D DE 69410207 T DK 647786 T ES 2117214 T JP 8028509 A US 5467685 A	13-04-1995 15-05-1998 18-06-1998 17-09-1998 01-03-1999 01-08-1998 02-02-1996 21-11-1995
US 5860333 A	19-01-1999	AUCUN	
US 5222428 A	29-06-1993	DE 4105124 A FR 2672945 A GB 2253247 A IT 1254788 B	20-08-1992 21-08-1992 02-09-1992 11-10-1995

THIS PAGE BLANK (USPTO)